

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Commissioner
US Department of Commerce
United States Patent and Trademark
Office, PCT
2011 South Clark Place Room
CP2/5C24
Arlington, VA 22202
ETATS-UNIS D'AMERIQUE
in its capacity as elected Office

in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year) 08 May 2001 (08.05.01)	Arlington, VA 22202 ETATS-UNIS D'AMERIQUE in its capacity as elected Office
International application No. PCT/FI00/00768	Applicant's or agent's file reference PCT133/365
International filing date (day/month/year) 12 September 2000 (12.09.00)	Priority date (day/month/year) 14 September 1999 (14.09.99)
Applicant	ESKELINEN, Ilkka et al

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

23 March 2001 (23.03.01)

in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

ANSWER The answer is 1000.

2. The election was

was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

<p>The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland</p> <p>Facsimile No.: (41-22) 740.14.35</p>	<p>Authorized officer</p> <p>Claudio Borton</p> <p>Telephone No.: (41-22) 338.83.38</p>
---	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/FI 00/00768

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC7: D21G 3/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC7: D21G

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

SE,DK,FI,NO classes as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0426980 A2 (ZANDERS FEINPAPIERE AG), 15 May 1991 (15.05.91) --	1
A	DE 19746279 A1 (VOITH SULZER PAPIERTECHNIK PATENT GMBH), 1 April 1999 (01.04.99) --	1-12
A	DE 3825415 A1 (J.M. VOIT GMBH), 12 April 1990 (12.04.90) --	2,4,5-7,11
A	US 5081951 A (EGBERT MOST ET AL), 21 January 1992 (21.01.92) -- -----	3,8-10

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

08 -12- 2000

6 December 2000

Name and mailing address of the ISA/
Swedish Patent Office
Box 5055, S-102 42 STOCKHOLM
Facsimile No. + 46 8 666 02 86

Authorized officer

Helena Hämälä/mj
Telephone No. + 46 8 782 25 00

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

02/11/00

International application No.

PCT/FI 00/00768

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
EP 0426980 A2	15/05/91	SE	0426980 T3	
		AT	120387 T	15/04/95
		BR	9005523 A	17/09/91
		CA	2029663 A,C	10/05/91
		DE	3937322 A	16/05/91
		DE	59008798 D	00/00/00
		FI	905384 D	00/00/00
		JP	3267168 A	28/11/91
		NO	176127 B,C	31/10/94
		NO	904836 D	00/00/00
		US	5221351 A	22/06/93
DE 19746279 A1	01/04/99	WO	9920678 A	29/04/99
DE 3825415 A1	12/04/90	AT	84143 T	15/01/93
		CA	1326593 A	01/02/94
		EP	0352464 A,B	31/01/90
		SE	0352464 T3	
		ES	2037912 T	01/07/93
		FI	93490 B,C	30/12/94
		FI	893482 A	28/01/90
		JP	2014786 C	02/02/96
		JP	2078905 A	19/03/90
		JP	7052092 B	05/06/95
		NO	174440 B,C	24/01/94
		NO	893046 D	00/00/00
		US	5189492 A	23/02/93
US 5081951 A	21/01/92	AT	94781 T	15/10/93
		BR	9004072 A	03/09/91
		CA	2018990 A	18/02/91
		DE	3927329 A	21/02/91
		DE	59002829 D	00/00/00
		EP	0418476 A,B	27/03/91
		FI	904076 D	00/00/00
		JP	3094867 A	19/04/91

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference PCT133/365	FOR FURTHER ACTION		See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)
International application No. PCT/FI00/00768	International filing date (day/month/year) 12.09.2000	Priority date (day/month/year) 14.09.1999	
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC7 D 21 G 3/00			
Applicant METSO PAPER INC. et al			

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.

2. This REPORT consists of a total of 5 sheets, including this cover sheet.

This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of _____ sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I Basis of the report
- II Priority
- III Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV Lack of unity of invention
- V Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI Certain documents cited
- VII Certain defects in the international application
- VIII Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 23.03.2001	Date of completion of this report 12.12.2001	
Name and mailing address of the IPEA/SE Patent- och registreringsverket Box 5055 S-102 42 STOCKHOLM Facsimile No. 08-667 72 88	Telex 17978 PATOREG-S	Authorized officer Erika Westberg/ELY Telephone No. 08-782 25 00

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/FI00/00768

I. Basis of the report

1. With regard to the elements of the international application:*

 the international application as originally filed the description:

pages _____, as originally filed

pages _____, filed with the demand

pages _____, filed with the letter of _____

 the claims:

pages _____, as originally filed

pages _____, as amended (together with any statement) under article 19

pages _____, filed with the demand

pages _____, filed with the letter of _____

 the drawings:

pages _____, as originally filed

pages _____, filed with the demand

pages _____, filed with the letter of _____

 the sequence listing part of the description:

pages _____, as originally filed

pages _____, filed with the demand

pages _____, filed with the letter of _____

2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language English which is: the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)). the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)). the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rules 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

 contained in the international application in written form. filed together with the international application in computer readable form. furnished subsequently to this Authority in written form. furnished subsequently to this Authority in computer readable form. The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished. The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.4. The amendments have resulted in the cancellation of: the description, pages _____ the claims, Nos. _____ the drawings, sheet/fig _____5. This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2 (c)).**

* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are annexed to this report since they do not contain amendments (Rules 70.16 and 70.17).

** Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item I and annexed to this report.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/FI00/00768

IV. Lack of unity of invention

1. In response to the invitation to restrict or pay additional fees the applicant has:

- restricted the claims.
- paid additional fees.
- paid additional fees under protest.
- neither restricted nor paid additional fees.

2. This Authority found that the requirement of unity of invention is not complied with and chose, according to Rule 68.1, not to invite the applicant to restrict or pay additional fees.

3. This Authority considers that the requirement of unity of invention in accordance with rules 13.1, 13.2 and 13.3 is

- complied with.
- not complied with for the following reasons:

- I. Claims 2, 4-7 and 11 relate to measuring wear/stress in the doctor blade/ blade holder by means of optical fibres.
II. Claims 3 and 8-10 relate to measuring wear/stress in the doctor blade/ blade holder by means of pressure-sensitive/stress-strain sensors.

Claims 1 and 12 relate to a doctor blade/blade holder which includes sensors installed inside or on the surface, that measure wear/stress in the doctor blade/blade holder. The independent claim does not avoid the prior art, see document EP 0426980 in the partial international search, form PCT/ISA/210. The special technical feature of Group I is to measure by means of optical fibres. The special technical feature of Group II is to measure by means of pressure-sensitive/stress-strain sensors. There is no technical relationship left over the prior art among the claimed inventions that involves a corresponding special technical feature and the dependent claims mentioned in Groups I and II are therefore left without a single general inventive concept. The lack of unity of invention is thus found "a posteriori" and the group of inventions is not so linked as to form a single inventive concept under PCT Rule 13.

.../...

4. Consequently, the following parts of the international application were the subject of international preliminary examination in establishing this report:

- all parts.
- the parts relating to claims Nos.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.
PCT/FI00/00768

Supplemental Box
(To be used when the space in any of the preceding boxes is not sufficient)

Continuation of: IV.

However, the search examiner has been able to make a complete international search for the inventions covered by the Groups I and II with negligible additional work.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/FI00/00768

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**1. Statement**

Novelty (N)	Claims	<u>2-12</u>	YES
	Claims	<u>1</u>	NO
Inventive step (IS)	Claims	<u>2-12</u>	YES
	Claims	<u>1</u>	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	<u>1-12</u>	YES
	Claims	_____	NO

2. Citations and explanations (Rule 70.7)

The following documents are cited in the International Search Report:

D1: EP 0426980
D2: DE 19746279
D3: DE 3825415
D4: US 5081951

D1 describes a doctor unit in a coating process, using a measuring device to capture all changes of the blade angle, including the changes caused by blade wear (column 1, lines 21-29). The measuring device is installed on the surface of the coating blade (fig. 1). The coating blade, being part of a doctor element, is considered to correspond to a doctor blade. The backing part (12) and the support beam (28) according to D1 are considered to correspond to the blade holder and the blade carrier respectively.

The invention claimed in claim 1 does not differ from D1.

Other documents cited are considered as background art documents.

In respect of the arguments stated above, claim 1 is not novel. Claims 2-12 are novel, and are considered to involve an inventive step. The invention is industrially applicable.

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau



(43) International Publication Date
22 March 2001 (22.03.2001)

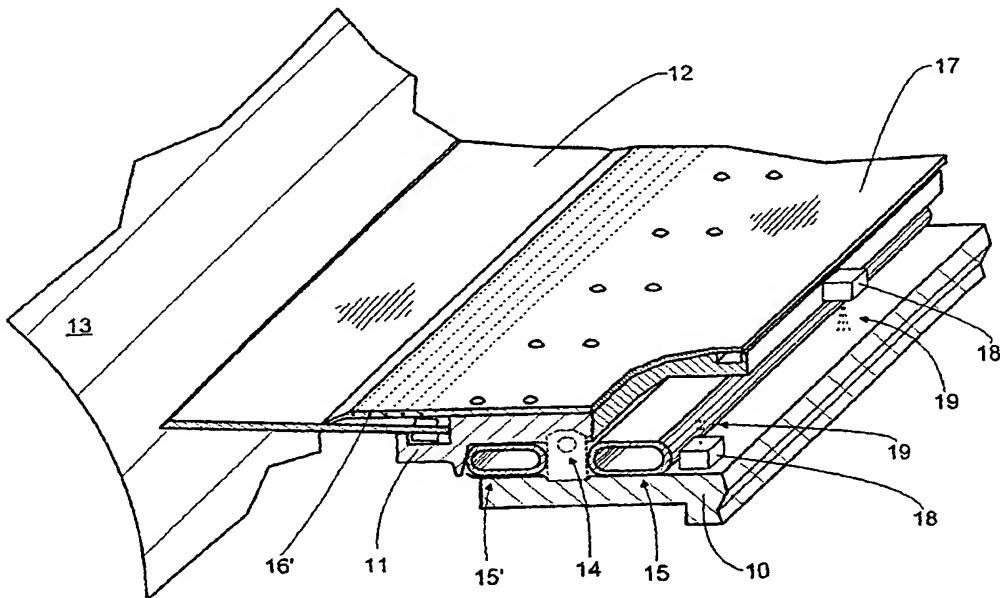
PCT

(10) International Publication Number
WO 01/20077 A1

- (51) International Patent Classification⁷: **D21G 3/00**
- (21) International Application Number: **PCT/FI00/00768**
- (22) International Filing Date:
12 September 2000 (12.09.2000)
- (25) Filing Language: **Finnish**
- (26) Publication Language: **English**
- (30) Priority Data:
U990385 14 September 1999 (14.09.1999) FI
- (71) Applicant (for all designated States except US): **METSO PAPER, INC.** [FI/FI]; Fabianinkatu 9 A, FIN-00130 Helsinki (FI).
- (72) Inventors; and
- (75) Inventors/Applicants (for US only): **ESKELINEN, Ilkka** [FI/FI]; Kipparinpolku 9, FIN-78300 Varkaus (FI). **KATA, Ilkka** [FI/FI]; Vitsilänkuja 4, FIN-40520 Jyväskylä (FI). **RUOTSALAINEN, Harri** [FI/FI];
- (52) Kuoppakankaankatu 2 as 13, FIN-78200 Varkaus (FI). **SAMPPALA, Jukka** [FI/FI]; Kämmekkä 7, FIN-40530 Jyväskylä (FI). **TOIVANEN, Heikki** [FI/FI]; Antennikatu 25, FIN-40640 Jyväskylä (FI). **VESTOLA, Juhani** [FI/FI]; Tähtäin 25, FIN-40630 Jyväskylä (FI).
- (74) Agent: **KESPAT OY**; P.O. Box 601, FIN-40101 Jyväskylä (FI).
- (81) Designated States (national): AE, AG, AL, AM, AT, AT (utility model), AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, CZ (utility model), DE, DE (utility model), DK, DK (utility model), DM, DZ, EE, EE (utility model), ES, FI, FI (utility model), GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SK (utility model), SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.
- (84) Designated States (regional): ARIPO patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE,

[Continued on next page]

(54) Title: DOCTOR UNIT IN A PAPER MACHINE



WO 01/20077 A1

(57) Abstract: The invention relates to a doctor unit in a paper machine, which includes a blade carrier (10) with a blade holder (11) fitted to it. A doctor blade (12) is arranged in the blade holder (11) to doctor a roll (13) or similar moving surface. The blade holder (11) and/or doctor blade (12) include one or more sensors (16, 16', 18, 21, 24, 24', 26) installed inside the construction or on its surface. The sensors (16, 16', 18, 21, 24, 24', 26) are arranged to measure the wear of and/or stress in the blade holder (11) and/or doctor blade (12).



IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.

Published:

— *With international search report.*

1
INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/FI 00/00768

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC7: D21G 3/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC7: D21G

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

SE,DK,FI,NO classes as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0426980 A2 (ZANDERS FEINPAPIERE AG), 15 May 1991 (15.05.91) --	1
A	DE 19746279 A1 (VOITH SULZER PAPIERTECHNIK PATENT GMBH), 1 April 1999 (01.04.99) --	1-12
A	DE 3825415 A1 (J.M. VOIT GMBH), 12 April 1990 (12.04.90) --	2,4,5-7,11
A	US 5081951 A (EGBERT MOST ET AL), 21 January 1992 (21.01.92) -----	3,8-10

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

6 December 2000

08 -12- 2000

Name and mailing address of the ISA/
Swedish Patent Office
Box 5055, S-102 42 STOCKHOLM
Facsimile No. +46 8 666 02 86

Authorized officer

Helena Hemphälä/mj
Telephone No. +46 8 782 25 00

INTERNATIONAL SEARCH REPORTInternational application No.
PCT/FI00/00768**Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

See extra sheet

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
 No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/FI00/00768

I. Claims 2, 4-7 and 11 relate to measuring wear/stress in the doctor blade/ blade holder by means of optical fibres.

II. Claims 3 and 8-10 relate to measuring wear/stress in the doctor blade/ blade holder by means of pressure-sensitive/stress-strain sensors.

Claims 1 and 12 relate to a doctor blade/blade holder which includes sensors installed inside or on the surface, that measure wear/stress in the doctor blade/blade holder. The independent claim does not avoid the prior art, see document EP 0426980 in the partial international search, form PCT/ISA/210. The special technical feature of Group I is to measure by means of optical fibres. The special technical feature of Group II is to measure by means of pressure-sensitive/stress-strain sensors. There is no technical relationship left over the prior art among the claimed inventions that involves a corresponding special technical feature and the dependent claims mentioned in Groups I and II are therefore left without a single general inventive concept. The lack of unity of invention is thus found "a posteriori" and the group of inventions is not so linked as to form a single inventive concept under PCT Rule 13.

However, the search examiner has been able to make a complete international search for the inventions covered by the Groups I and II with negligible additional work.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

02/11/00

International application No.

PCT/FI 00/00768

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date	
EP	0426980	A2	15/05/91	SE AT BR CA DE DE FI JP NO NO US	0426980 T3 120387 T 9005523 A 2029663 A,C 3937322 A 59008798 D 905384 D 3267168 A 176127 B,C 904836 D 5221351 A	15/04/95 17/09/91 10/05/91 16/05/91 00/00/00 00/00/00 28/11/91 31/10/94 00/00/00 22/06/93
DE	19746279	A1	01/04/99	WO	9920678 A	29/04/99
DE	3825415	A1	12/04/90	AT CA EP SE ES FI FI JP JP JP NO NO US	84143 T 1326593 A 0352464 A,B 0352464 T3 2037912 T 93490 B,C 893482 A 2014786 C 2078905 A 7052092 B 174440 B,C 893046 D 5189492 A	15/01/93 01/02/94 31/01/90 01/07/93 30/12/94 28/01/90 02/02/96 19/03/90 05/06/95 24/01/94 00/00/00 23/02/93
US	5081951	A	21/01/92	AT BR CA DE DE EP FI JP	94781 T 9004072 A 2018990 A 3927329 A 59002829 D 0418476 A,B 904076 D 3094867 A	15/10/93 03/09/91 18/02/91 21/02/91 00/00/00 27/03/91 00/00/00 19/04/91

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

REC'D 20 DEC 2001

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT PCT

(PCT Article 36 and Rule 70)

12

Applicant's or agent's file reference PCT133/365	FOR FURTHER ACTION	See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)
International application No. PCT/FI00/00768	International filing date (day/month/year) 12.09.2000	Priority date (day/month/year) 14.09.1999
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC7 D 21 G 3/00		
Applicant METSO PAPER INC. et al		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2. This REPORT consists of a total of 5 sheets, including this cover sheet.

This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of _____ sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I Basis of the report
- II Priority
- III Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV Lack of unity of invention
- V Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI Certain documents cited
- VII Certain defects in the international application
- VIII Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 23.03.2001	Date of completion of this report 12.12.2001
Name and mailing address of the IPEA/SE Patent- och registreringsverket Box 5055 S-102 42 STOCKHOLM Facsimile No. 08-667 72 88	Authorized officer Erika Westberg/ELY Telephone No. 08-782 25 00
Telex 17978 PATOREG-S	

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.
PCT/FI00/00768

I. Basis of the report

1. With regard to the elements of the international application:*

the international application as originally filed

the description:

pages _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____

the claims:

pages _____, as originally filed
pages _____, as amended (together with any statement) under article 19
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____

the drawings:

pages _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____

the sequence listing part of the description:

pages _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____

2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language English which is:

the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).

the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).

the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rules 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

contained in the international application in written form.

filed together with the international application in computer readable form.

furnished subsequently to this Authority in written form.

furnished subsequently to this Authority in computer readable form.

The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.

The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. The amendments have resulted in the cancellation of:

the description, pages _____

the claims, Nos. _____

the drawings, sheet/fig _____

5. This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2 (c)).**

* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are annexed to this report since they do not contain amendments (Rules 70.16 and 70.17).

** Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item I and annexed to this report.

IV. Lack of unity of invention

1. In response to the invitation to restrict or pay additional fees the applicant has:
 - restricted the claims.
 - paid additional fees.
 - paid additional fees under protest.
 - neither restricted nor paid additional fees.
2. This Authority found that the requirement of unity of invention is not complied with and chose, according to Rule 68.1, not to invite the applicant to restrict or pay additional fees.
3. This Authority considers that the requirement of unity of invention in accordance with rules 13.1, 13.2 and 13.3 is
 - complied with.
 - not complied with for the following reasons:

- I. Claims 2, 4-7 and 11 relate to measuring wear/stress in the doctor blade/ blade holder by means of optical fibres.
- II. Claims 3 and 8-10 relate to measuring wear/stress in the doctor blade/ blade holder by means of pressure-sensitive/stress-strain sensors.

Claims 1 and 12 relate to a doctor blade/blade holder which includes sensors installed inside or on the surface, that measure wear/stress in the doctor blade/blade holder. The independent claim does not avoid the prior art, see document EP 0426980 in the partial international search, form PCT/ISA/210. The special technical feature of Group I is to measure by means of optical fibres. The special technical feature of Group II is to measure by means of pressure-sensitive/stress-strain sensors. There is no technical relationship left over the prior art among the claimed inventions that involves a corresponding special technical feature and the dependent claims mentioned in Groups I and II are therefore left without a single general inventive concept. The lack of unity of invention is thus found "a posteriori" and the group of inventions is not so linked as to form a single inventive concept under PCT Rule 13.

.../...

4. Consequently, the following parts of the international application were the subject of international preliminary examination in establishing this report:

- all parts.
- the parts relating to claims Nos. _____

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/FI00/00768

Supplemental Box

(To be used when the space in any of the preceding boxes is not sufficient)

Continuation of: IV.

However, the search examiner has been able to make a complete international search for the inventions covered by the Groups I and II with negligible additional work.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.
PCT/FI00/00768

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Claims	<u>2-12</u>	YES
	Claims	<u>1</u>	NO
Inventive step (IS)	Claims	<u>2-12</u>	YES
	Claims	<u>1</u>	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	<u>1-12</u>	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations (Rule 70.7)

The following documents are cited in the International Search Report:

D1: EP 0426980
 D2: DE 19746279
 D3: DE 3825415
 D4: US 5081951

D1 describes a doctor unit in a coating process, using a measuring device to capture all changes of the blade angle, including the changes caused by blade wear (column 1, lines 21-29). The measuring device is installed on the surface of the coating blade (fig. 1). The coating blade, being part of a doctor element, is considered to correspond to a doctor blade. The backing part (12) and the support beam (28) according to D1 are considered to correspond to the blade holder and the blade carrier respectively.

The invention claimed in claim 1 does not differ from D1.

Other documents cited are considered as background art documents.

In respect of the arguments stated above, claim 1 is not novel. Claims 2-12 are novel, and are considered to involve an inventive step. The invention is industrially applicable.

RECORD COPY

PCT REQUEST

1/5

PCT133/365

Original (for SUBMISSION) - printed on 11.09.2000 10:55:21 AM

0 0-1	For receiving Office use only International Application No.	PCT/FI 00 / 00768
0-2	International Filing Date	12 SEP 2000 (12-09-2000)
0-3	Name of receiving Office and "PCT International Application"	The Finnish Patent Office PCT International Application
0-4 0-4-1	Form - PCT/RO/101 PCT Request Prepared using	PCT-EASY Version 2.91 (updated 01.07.2000)
0-5	Petition The undersigned requests that the present international application be processed according to the Patent Cooperation Treaty	
0-6	Receiving Office (specified by the applicant)	National Board of Patents and Registration (Finland) (RO/FI)
0-7	Applicant's or agent's file reference	PCT133/365
I	Title of invention	DOCTOR UNIT IN A PAPER MACHINE
II	Applicant This person is:	applicant only
II-1	Applicant for	all designated States except US
II-4	Name	VALMET CORPORATION
II-5	Address:	Fabianinkatu 9 A FIN-00130 HELSINKI Finland
II-6	State of nationality	FI
II-7	State of residence	FI
III-1	Applicant and/or inventor This person is:	applicant and inventor
III-1-1	Applicant for	US only
III-1-4	Name (LAST, First)	ESKELINEN, Ilkka
III-1-5	Address:	Kipparinpolku 9 FIN-78300 VARKAUS Finland
III-1-6	State of nationality	FI
III-1-7	State of residence	FI

PCT REQUEST

PCT133/365

Original (for SUBMISSION) - printed on 11.09.2000 10:55:21 AM

III-2	Applicant and/or inventor	
III-2-1	This person is:	applicant and inventor
III-2-2	Applicant for	US only
III-2-4	Name (LAST, First)	RATA, Ilkka
III-2-5	Address:	Vitsiäläkuja 4 FIN-40520 JYVÄSKYLÄ Finland
III-2-6	State of nationality	FI
III-2-7	State of residence	FI
III-3	Applicant and/or inventor	
III-3-1	This person is:	applicant and inventor
III-3-2	Applicant for	US only
III-3-4	Name (LAST, First)	RUOTSALAINEN, Harri
III-3-5	Address:	Kuoppakankaankatu 2 as 13 FIN-78200 VARKAUS Finland
III-3-6	State of nationality	FI
III-3-7	State of residence	FI
III-4	Applicant and/or inventor	
III-4-1	This person is:	applicant and inventor
III-4-2	Applicant for	US only
III-4-4	Name (LAST, First)	SAMPALA, Jukka
III-4-5	Address:	Kämmekkä 7 FIN-40530 JYVÄSKYLÄ Finland
III-4-6	State of nationality	FI
III-4-7	State of residence	FI
III-5	Applicant and/or inventor	
III-5-1	This person is:	applicant and inventor
III-5-2	Applicant for	US only
III-5-4	Name (LAST, First)	TOIVANEN, Heikki
III-5-5	Address:	Antennikatu 25 FIN-40640 JYVÄSKYLÄ Finland
III-5-6	State of nationality	FI
III-5-7	State of residence	FI
III-6	Applicant and/or inventor	
III-6-1	This person is:	applicant and inventor
III-6-2	Applicant for	US only
III-6-4	Name (LAST, First)	VESTOLA, Juhani
III-6-5	Address:	Tähtäin 25 FIN-40630 JYVÄSKYLÄ Finland
III-6-6	State of nationality	FI
III-6-7	State of residence	FI

PCT REQUEST

Original (for SUBMISSION) - printed on 11.09.2000 10:55:21 AM

IV-1	Agent or common representative; or address for correspondence The person identified below is hereby/has been appointed to act on behalf of the applicant(s) before the competent International Authorities as: IV-1-1 Name IV-1-2 Address:	agent KESPAT OY P.O.Box 601 FIN-40101 JYVÄSKYLÄ Finland +358 14 338 5500 +358 14 338 5550 mail@kespat.fi
V	Designation of States V-1 Regional Patent (other kinds of protection or treatment, if any, are specified between parentheses after the designation(s) concerned)	AP: GH GM KE LS MW MZ SD SL SZ TZ UG ZW and any other State which is a Contracting State of the Harare Protocol and of the PCT EA: AM AZ BY KG KZ MD RU TJ TM and any other State which is a Contracting State of the Eurasian Patent Convention and of the PCT EP: AT BE CH&LI CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LU MC NL PT SE and any other State which is a Contracting State of the European Patent Convention and of the PCT OA: BF BJ CF CG CI CM GA GN GW ML MR NE SN TD TG and any other State which is a member State of OAPI and a Contracting State of the PCT
V-2	National Patent (other kinds of protection or treatment, if any, are specified between parentheses after the designation(s) concerned)	AE AG AL AM AT (patent and utility model) AU AZ BA BB BG BR BY BZ CA CH&LI CN CR CU CZ (patent and utility model) DE (patent and utility model) DK (patent and utility model) DM DZ EE (patent and utility model) ES FI (patent and utility model) GB GD GE GH GM HR HU ID IL IN IS JP KE KG KP KR KZ LC LK LR LS LT LU LV MA MD MG MK MN MW MX MZ NO NZ PL PT RO RU SD SE SG SI SK (patent and utility model) SL TJ TM TR TT TZ UA UG US UZ VN YU ZA ZW

PCT REQUEST

Original (for SUBMISSION) - printed on 11.09.2000 10:55:21 AM

V-5	Prec cautionary Designation Statement In addition to the designations made under items V-1, V-2 and V-3, the applicant also makes under Rule 4.9(b) all designations which would be permitted under the PCT except any designation(s) of the State(s) indicated under item V-6 below. The applicant declares that those additional designations are subject to confirmation and that any designation which is not confirmed before the expiration of 15 months from the priority date is to be regarded as withdrawn by the applicant at the expiration of that time limit.		
V-6	Exclusion(s) from precautionary designations	NONE	
VI-1	Priority claim of earlier national application		
VI-1-1	Filing date	14 September 1999 (14.09.1999)	
VI-1-2	Number	U990385	
VI-1-3	Country	FI	
VI-2	Priority document request The receiving Office is requested to prepare and transmit to the International Bureau a certified copy of the earlier application(s) identified above as item(s):	VI-1	
VII-1	International Searching Authority Chosen	Swedish Patent Office (ISA/SE)	
VIII	Check list	number of sheets	electronic file(s) attached
VIII-1	Request	5	-
VIII-2	Description	11	-
VIII-3	Claims	2	-
VIII-4	Abstract	1	pct133.txt
VIII-5	Drawings	5	-
VIII-7	TOTAL	24	
VIII-8	Accompanying items	paper document(s) attached	electronic file(s) attached
VIII-16	Fee calculation sheet	✓	-
VIII-16	PCT-EASY diskette	-	diskette
VIII-18	Figure of the drawings which should accompany the abstract	2	
VIII-19	Language of filing of the international application	Finnish	
IX-1	Signature of applicant or agent		
IX-1-1	Name	KESPAT OY	
IX-1-2	Name of signatory	Anssi Kurkinen	
IX-1-3	Capacity	Agent	

PCT REQUEST

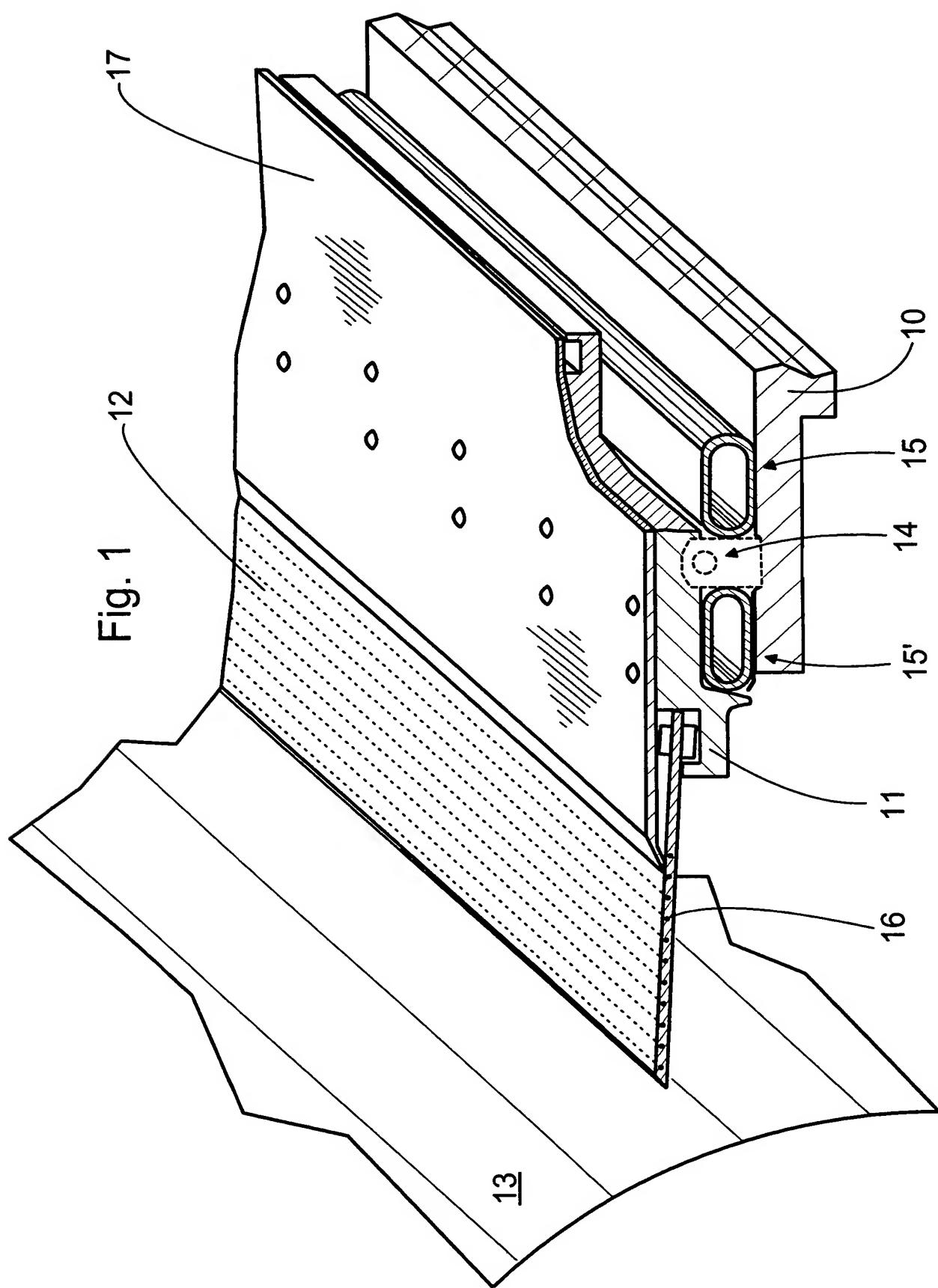
Original (for SUBMISSION) - printed on 11.09.2000 10:55:21 AM

FOR RECEIVING OFFICE USE ONLY

10-1	Date of actual receipt of the purported international application	12 SEP 2000 (12 -09- 2000)
10-2	Drawings:	
10-2-1	Received	
10-2-2	Not received	
10-3	Corrected date of actual receipt due to later but timely received papers or drawings completing the purported international application	
10-4	Date of timely receipt of the required corrections under PCT Article 11(2)	
10-5	International Searching Authority	ISA/SE
10-6	Transmittal of search copy delayed until search fee is paid	«

FOR INTERNATIONAL BUREAU USE ONLY

11-1	Date of receipt of the record copy by the International Bureau	03 OCTOBER 2000 (03. 10. 00)
------	--	-----------------------------------



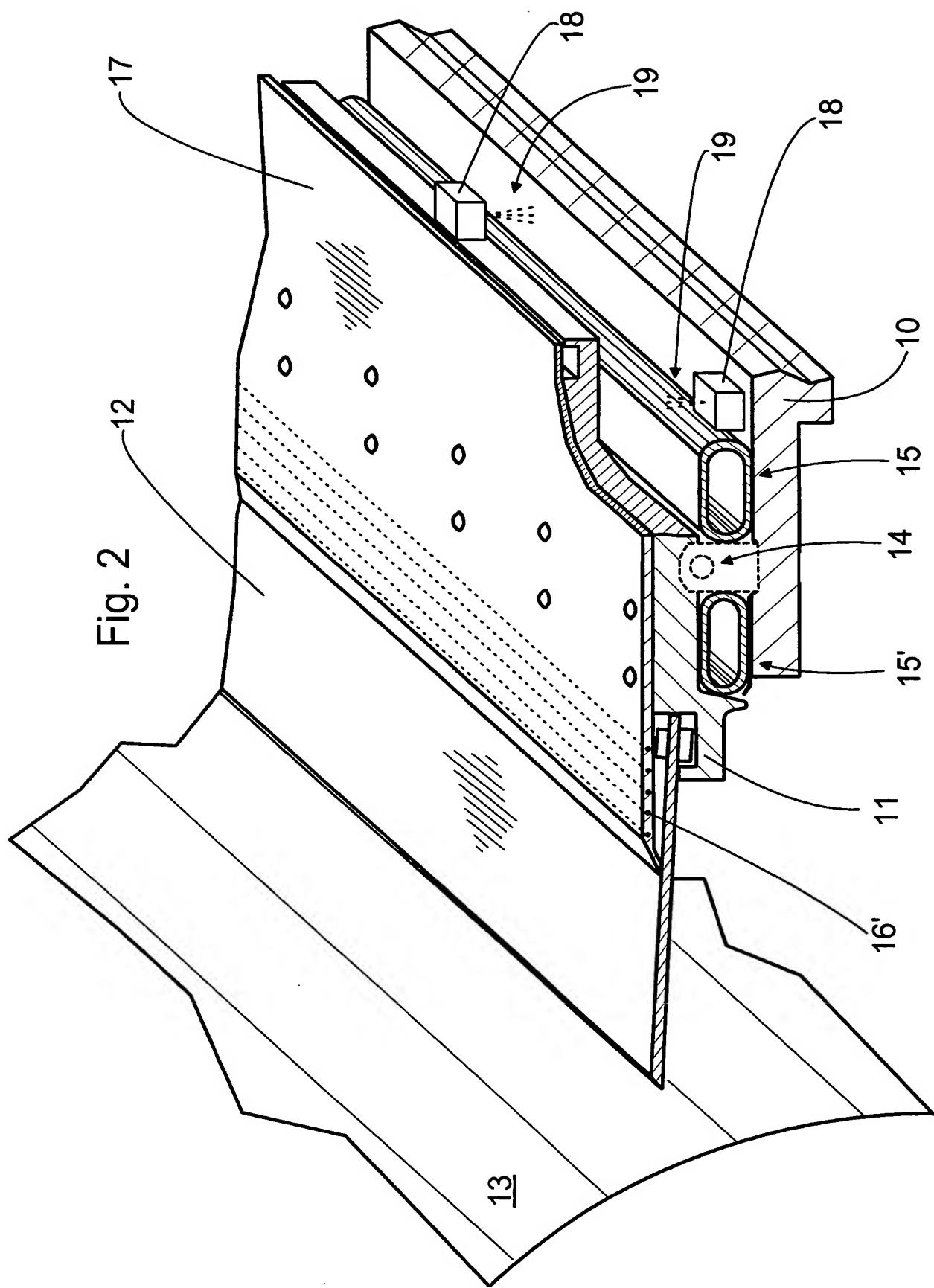


Fig. 2

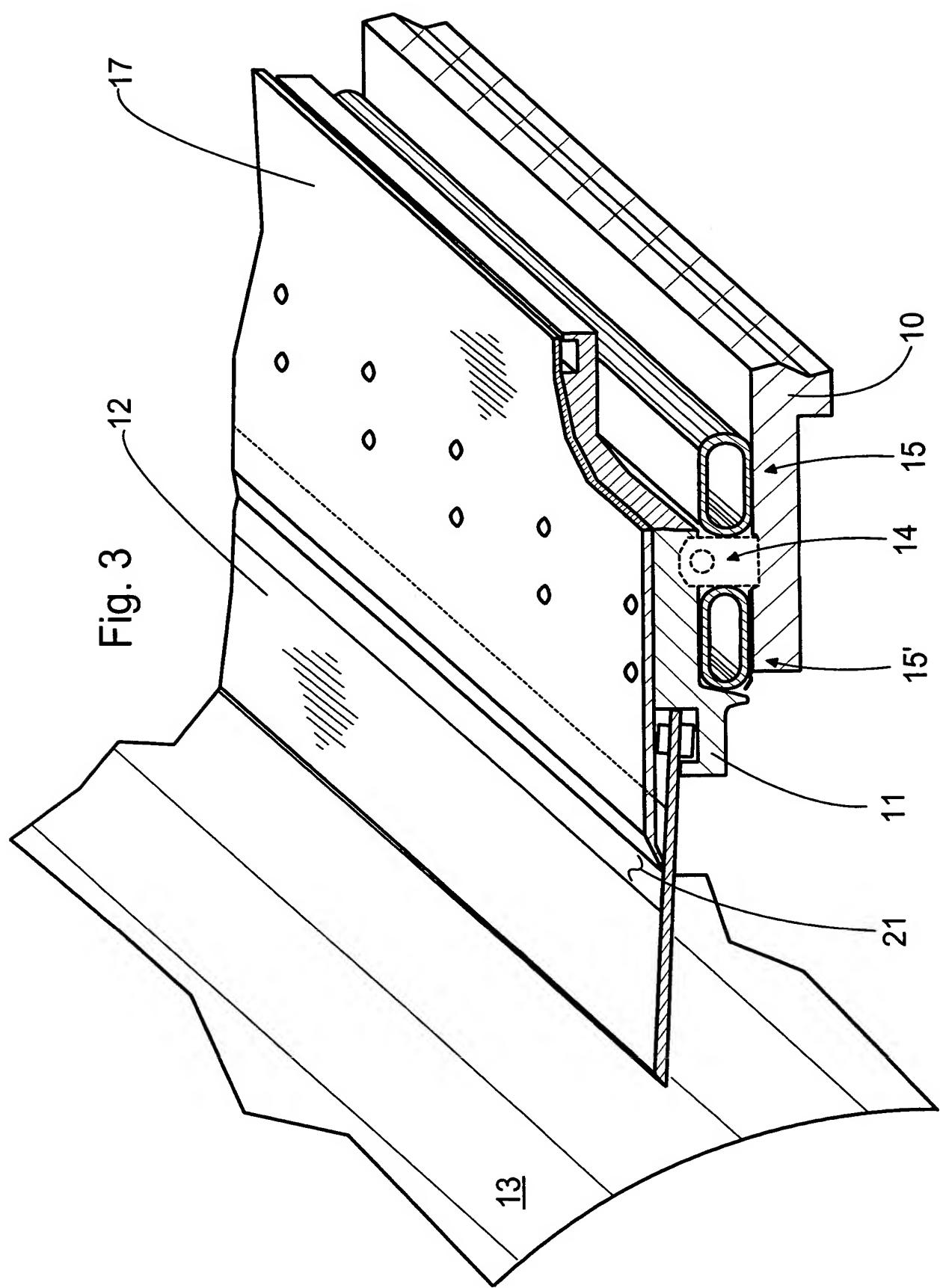


Fig. 4a

4/5

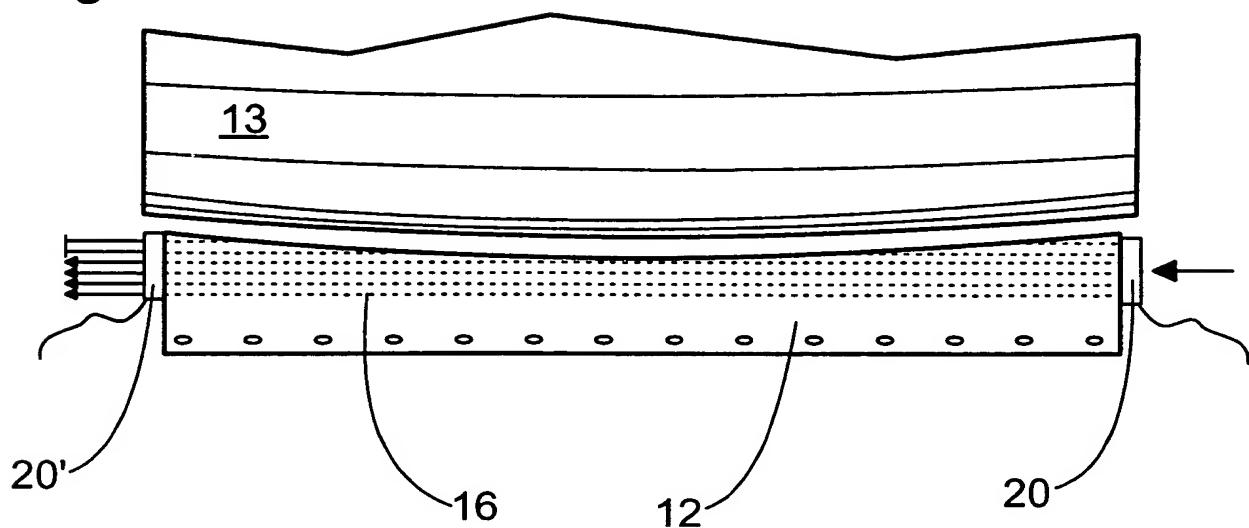


Fig. 4b

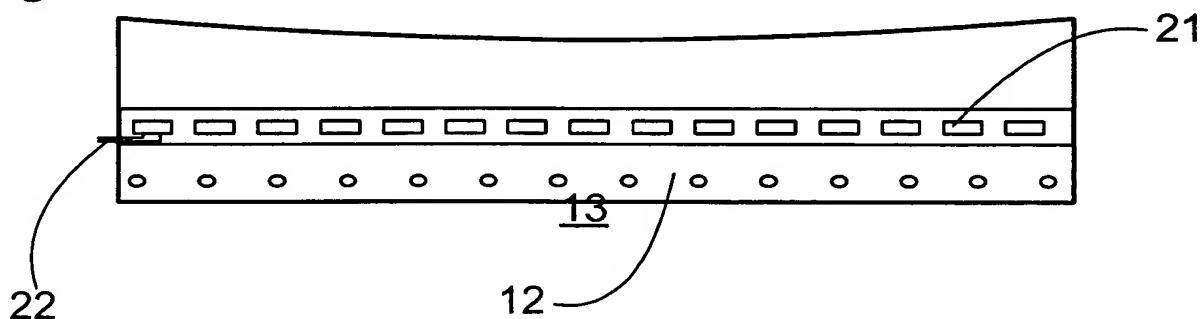


Fig. 4c

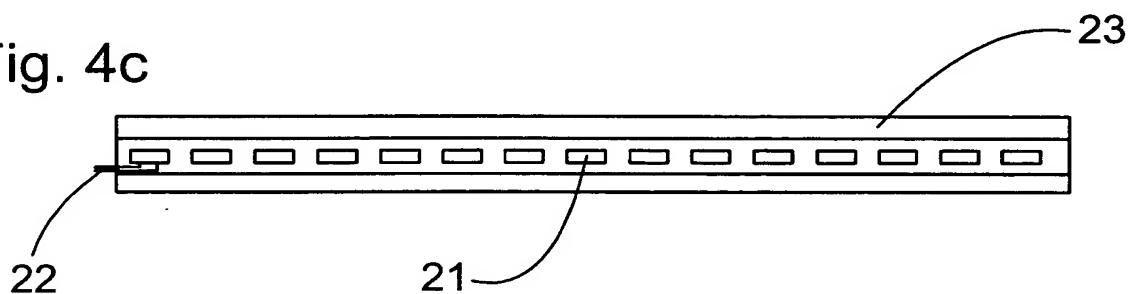
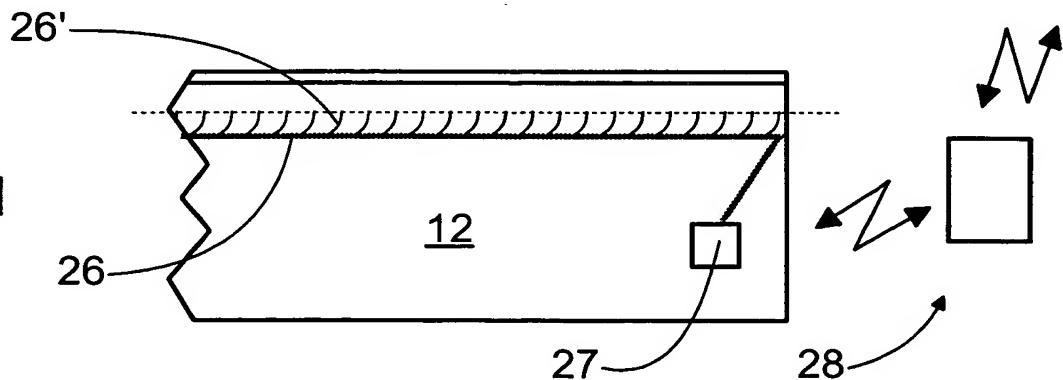
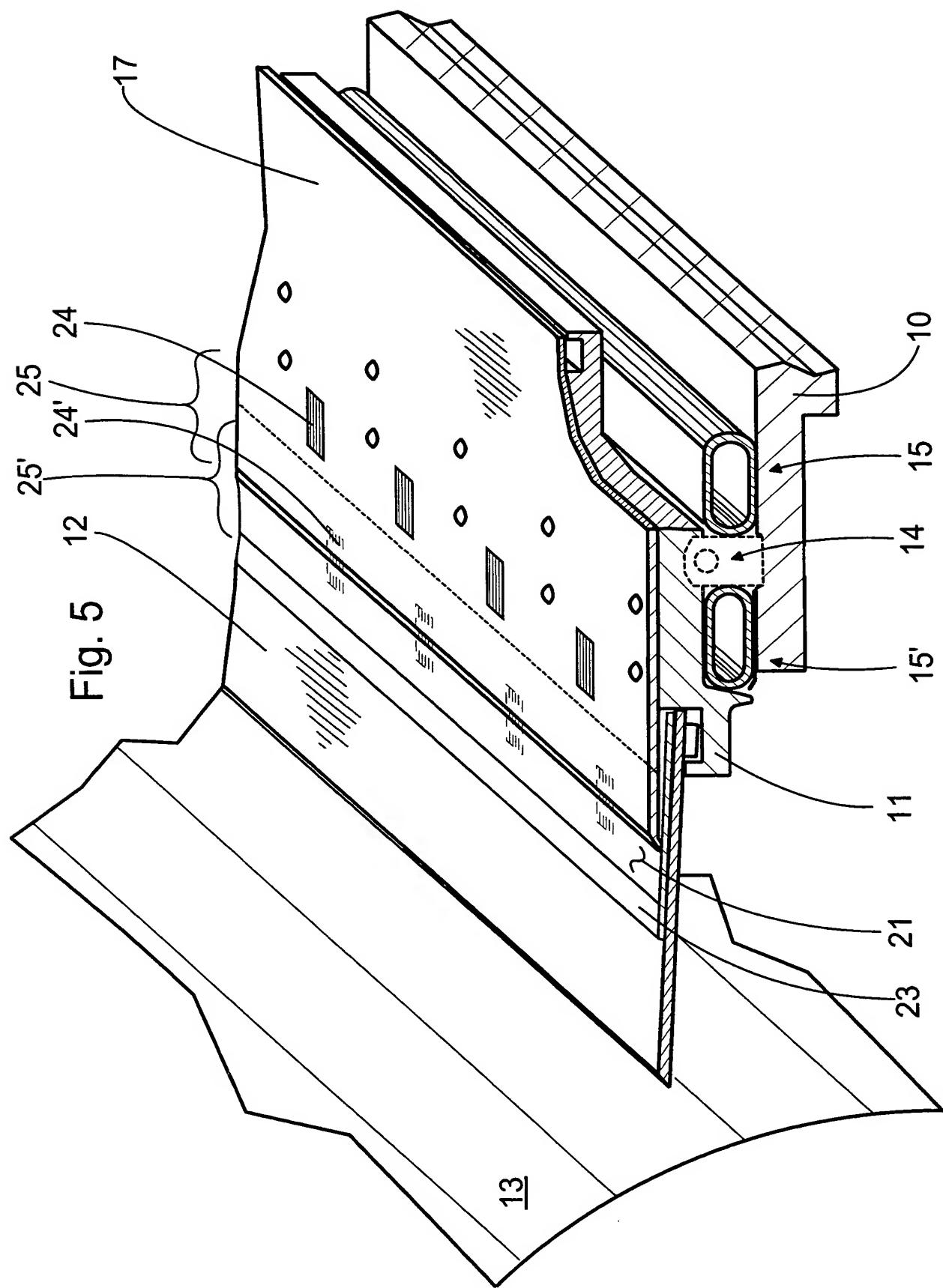


Fig. 4d





PAPERIKONEEN KAAVINYSIKKÖ

Keksinnön kohteena on paperikoneen kaavinyksikkö, johon kuuluu teräkannatin ja siihen sovitettu teräpidin, johon on järjestetty kaavinterä telan tai vastaavan liikkuvan pinnan kaapimiseksi.

Paperikoneen eri kaavinyksiköissä kaavinterän kulumisnopeus vaihtelee suuresti. Kaavinterän käyttöikä voi olla positiosta riippuen kymmenistä tunneista jopa useisiin kymmeniin vuorokausiin. Paperikoneen ja kaavinyksiköiden toiminnan kannalta kaavinterän kuluneisuuden aste ja yleensä kunto olisivat tärkeitä tietoja. Ensinnäkin kaavinterän vaihdot voitaisiin ennakoida ja toisaalta rikkoutumiset voitaisiin havaita välittömästi. Pahimmassa tapauksessa käytetään loppuun kulunutta tai rikkoutunutta kaavinterää, jolloin kaavintatulos on luonnollisesti huono. Samalla kaavinyksikkö tai jopa kaavittava pintakin voivat vaurioitua. Mikäli edellä mainittu seuraus aiheuttaa kaapimen läpilaskun, ovat vauriot ja kustannukset suuret. Kaavinterän kuluneisuuden määrittämiseen ei kuitenkaan ole olemassa toimivaa menetelmää tai laitetta. On esitetty asetettavaksi kulma-antureita kaavinyksikon päihin. Teräpitimen kulmanmuutos teräkannattimen suhteen ei kuitenkaan ole riittävän tarkka kuluneisuuden mittari. Nämä varsinkin, kun kaavinterä kuluu tavallisesti vähiten päistä, yleensä kuitenkin eniten juuri keskeltä. Lisäksi kulman mittauksella ei havaita kaavinterän paikallisia vikoja tai kulumishuippuja, jotka vaikuttavat kaavintatulokseen aina heikentävästi. Myös käännä teräpitimen kunnon ajonaikaiseen seuraamiseen ei ole toimivaa laitteistoa.

30

Terän kulumiseen ja kaavintatulokseen vaikuttavat erityisesti kulloinkin käytettävä teräkuorma ja teräkulma. Tavallisestihan kaavinterää painetaan kaavittavaa pintaa vasten teräpidintä kuormituselimiillä kuormittamalla. Tunnetuissa kaavinyksiköissä 35 kuormituselimet kalibroidaan paperikoneen ollessa pysähdyksissä. Tällöin yleensä mitataan tiettyä kuormituselinten syöttö-

painetta vastaavaa voimaa, joka tarvitaan kaavinterän irrottamiseen kaavittavalta pinnalta. Saaduista tuloksista voidaan haluttu teräkuorma siten laskennallisesti määrittää vain karkeasti oikeaksi. Menetelmä soveltuu jotenkin myös ajonaikaiseen 5 teräkuorman määrittämiseen, mutta menetelmä on monimutkainen ja epätarkka. Menetelmällä ei myöskään saada teräkuorma-arvoja kaavinyksikön leveyssuunnassa, mikä kaavintatuloksen ja kaavinterän kulumisenseurannan kannalta olisi merkittävä tieto.

- 10 Keksinnön tarkoituksesta on aikaansaada paperikoneen kaavinyksikkö, jonka kaavinterän kulumaa ja teräkuormaa sekä muiden rakenteiden yleiskuntoa voidaan yksinkertaisesti ja tarkasti seurata myös ajon aikana. Kaavinyksikön laitteistoa voidaan käyttää myös huollon yhteydessä tai perussäätöjen teossa pape-15 rikoneen ollessa pysähdyksissä. Kaavinyksikön asetusten määritäminen on tällöin aikaisempia menetelmiä kätevämpää ja oikeellisempaa. Tämän keksinnön tunnusomaiset piirteet ilmenevät oheisista patenttivaatimuksista. Kaavinyksikköön on järjestetty sopiviin kohtiin sinällään yksinkertaisia antureita, joilla 20 kuitenkin saadaan tarkka tieto kaavinyksikön kunnosta myös ajon aikana. Anturit eivät vaikuta kaavinyksikön toimintaan ja niiden kalibrominen on helppoa. Anturit ja niiden sijoituskohdat valitaan mitattavan suuren mukaisesti. Haluttaessa kaikki erilaiset anturit voidaan sijoittaa yhteen kaavinyksikköön, 25 jolloin saadaan tieto sekä kaavinterän kulumisesta että todellisesta teräkuormasta. Samalla voidaan seurata kaavinyksikön rakenteiden yleiskuntoa. Toisaalta valitsemalla tietynlaiset anturit voidaan keskittyä yhteen tärkeää seurattavaan suureen-seen. Keksinnön mukaisen kaavinyksikön muodostamisessa voidaan 30 myös helposti hyödyntää jo olemassa olevia kaavinyksiköitä.

Keksintöä kuvataan seuraavassa yksityiskohtaisesti viittaamalla oheisiin eräitä keksinnön sovelluksia kuvaaviin piirroksiin, joissa

- luksen aksonometrisesti ja poikkileikattuna,
- Kuva 2 esittää keksinnön mukaisen kaavinyksikön toisen sovel-luksen kuvan 1 tavoin,
- Kuva 3 esittää keksinnön mukaisen kaavinyksikön kolmannen
5 sovelluksen kuvan 1 tavoin,
- Kuva 4a esittää kuvan 1 kaavinyksikön mukaisen sovelluksen periaatepiirroksena päältä katsottuna,
- Kuva 4b esittää kuvan 3 mukaisen kaavinyksikön kaavinterän irrotettuna ja ylhäältä katsottuna,
- 10 Kuva 4c esittää kuvan 3 sovelluksen muunnoksen lisäosan yl-häältä katsottuna,
- Kuva 4d esittää ylhäältä katsottuna osan keksinnön mukaisessa kaavinyksikössä käytettävästä kaavinterästä,
- Kuva 5 esittää keksinnön mukaisen kaavinyksikön neljännen
15 sovelluksen kuvan 1 tavoin.

Kuvissa 1 - 3 ja 5 esitetään keksinnön mukaisen kaavinyksikön muutamia erilaisia sovelluksia järjestettynä telan 13 yhteyteen. Tässä esimerkkeinä esitetyt sovellukset ovat perusrat-
20 kenteeltaan sinänsä tavanomaisia letkukuormitteinia kaavinyk-sikköjä. Keksintöä voidaan käyttää myös kiinteissä eli jäykissä teräpitimissä, joissa kaavinterää kuormitetaan palkkia kiertämällä laakereidensa ympäri. Tällöin voidaan käyttää antureita 18 vain palkin päissä mittaamaan kiertokulmaa tai siirtymää ja
25 niihin verrannollista keskimääräistä kaavinterän kulumaa. Tässä tapauksessa ei kuitenkaan havaita paikallisia kulumisarvoja kuten letkukuormitteinissa teräpitimissä. Letkukuormitteiseen kaavinyksikköön kuuluu kaavinyksikön runkoon (ei esitetty) kiinnitettä teräkannatin 10 ja siihen järjestetty teräpidin 11.
30 Teräpitimeen 11 on sovitettu varsinainen kaavinterä 12, jolla telan 13 pintaa kaavitaan. Pintana voi olla myös jokin muu liikkuva pinta, jota halutaan kaapia. Letkukuormitteisessa kaavinyksikössä teräpidin 11 on nivelöity käännyvästi teräkan-nattimeen 10. Tässä kaavinyksikkö on esitetty poikkileikattuna,
35 joten niveltä 14 on kuvattu katkoviivoin. Teräkannattimen 10 ja teräpitimen 11 välissä on lisäksi kuormitusletkut 15 ja 15',

joilla kaavinterää 12 käännetään nivelen 14 suhteen. Kuormitusletkujen käyttäminen on sinällään tunnettua.

Kyseisen keksinnön mukaan teränpitimeen tai kaavinterään tai 5 molempien kuuluu yksi tai useampi anturi. Anturit on lisäksi asennettuna rakenteen sisälle tai pinnalle. Edelleen sanotut anturit on sovitettu mittaamaan teränpitimen tai kaavinterän tai molempien jännitystä. Myös kaavinterän kulumaa voidaan mitata. Tällöin suhteellisen yksinkertaisilla antureilla saa-10 daan kaavinyksiköstä tarkkaa ja monipuolista tietoa jatkuvasti myös ajon aikana. Seuraavassa esitetään muutama sovel-lusesimerkki keksinnön mukaisesta kaavinyksiköstä.

Kaavinterän ja teräpitimen kuluman sekä kunnon mittaamiseksi 15 teränpitimen tai kaavinterän tai molempien sisälle on asennettu yksi tai useampi anturiksi sovitettu valokuitu. Periaatteessa esimerkiksi metallilankakin voisi tulla kysymykseen. Kuvan 1 kaavinterän 12 sisälle on kuitenkin edullisesti asennettu valokuituja 16, jotka ulottuvat kaavinterän 12 koko pituudelle. 20 Kaavinyksikössä olevilla laitteilla lähetetään valokuitujen 16 yhdestä päästä valoa, joka sitten havaitaan valokuitujen toi-sessa päässä. Valokuituihin liittyvä laitejärjestelyä selite-tään tarkemmin kuvan 4a yhteydessä. Kyseisillä valokuiduilla saadaan tarkka tieto kaavinterän kulumasta, koska katkennut 25 valokuitu ei johda valoa. Toisin sanoen tavanomaisesti keskeltä kuluneen kaavinterän päässä on valokuidut jäljellä, vaikka ne olisivatkin keskeltä kuluneet poikki. Tällöin edelleen valoa johtavat valokuidut ilmaisevat kuluneisuuden todellisen maksii-min. Valokuidut on järjestetty oleellisesti kaavinyksikön 30 leveyssuuntaisesti 0,5 - 10 mm, edullisemmin 2 - 6 mm päähän toisistaan. Tällöin kaavinterän kulumista voidaan seurata hyvinkin tarkkaan eikä mitään yllätyksiä kulumisen suhteen ilmene.

35 Kulumisen lisäksi valokuiduilla saadaan tieto myös kaavinterän kunnosta. Johtavien valokuitujen välissä olevat johtamattomat

valokuidut ilmaisevat kaavinterässä olevan paikallisen vian, kuten halkeaman. Vian kohdalla valokuidut ovat poikki, mikä siis havaitaan heti. Tällainen vika voi esimerkiksi aiheutua, kun prosessin aikana kaavinyksikköön kohdistuu jokin äkillinen 5 voima. Esimerkiksi vähitellen keräytynyt massapaakku voi yhtä äkkiä irrota ja iskeytyä kaavinyksikköön. Nykyisissä komposiittirakenteissa kaavinterissä massapaakku aiheuttaa selvän rikkoutuman tai pienemmän hiushalkeaman. Molemmissa tapauksissa on vaarana koko kaavinterän rikkoutuminen tai ainakin huonontu-10 nut kaavintatulos. Tällöin kaavinterä tulee vaihtaa, mikä onkin helppo todeta keksinnön mukaisella anturiratkaisulla.

Massapaakku voi myös vaurioittaa teräpidintä, joka nykyisin voidaan valmistaa myösken komposiittimateriaalista. Vaurioitu-15 neen teräpitimen vaihtaminen on lähes välttämätöntä, koska halkeamat heikentävät pidintä oleellisesti. Tällöin seuraava isku voi hajottaa koko teräpitimen, jolloin kaavinterä irtoaa ja putoaa paikoiltaan. Teräpitimen kunnon seuraamiseksi terän- pitimen päälllyslevyn 17 on järjestetty yksi tai useampi valo-20 kuitu 16' oleellisesti kaavinyksikön leveyssuuntaisesti ulottuen päälllyslevyn 17 päästää toiseen. Kyseinen sovellus esite- tään kuvassa 2. Tässä sovelletaan samaa periaatetta kuin kaa- vinterän yhteydessä. Valokuiduilla 16' ei kuitenkaan seurata päälllyslevyn 17 kulumista vaan sen kuntoa. Tällöin valoa johta-25 maton valokuitu ilmoittaa jossakin olevan vian. Usean valo- kuidun käyttö poissulkee yksittäisen valokuidun toimintahäiri- ön. Päälllyslevyä kutsutaan myös etulevyksi, selkälevyksi tai englanninkielisellä termillä "top plate". Selityksessä edellä kuvatut mittaustavat ja käytettäväät anturit soveltuват kaikille 30 teräpidintyyppille.

Molemmissa edellä kuvatuissa sovelluksissa valokuidut voivat olla aivan tavanomaisia. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää kehittyneempiä valokuituja, jolloin rakenteiden kunnosta saavu-35 tetaan täsmällisempää tietoa. Käytäällä esimerkiksi hilara- kenteista valokuitua, voidaan määrittää vauriokohta tarkemmin.

Toisaalta tavallisestakin valokuidusta saadaan peilaamalla etäisyystieto, joskin valokuidun lyhyys voi tällöin aiheuttaa mittausongelmia.

5 Kuten kaavinterän myösken päälllyslevyn valmistuksessa käytetään nykyisin komposiittirakenteita. Tällöin valokuidut asennetaan edullisesti rakenteen sisälle jo valmistuksen yhteydessä. Eräs tämän mahdollistava valmistusmenetelmä on pultruusio. Toisaalta valokuitujen jälkiasennus metalliterien pinnalle tai sandwich-
10 rakenteeseen ei myöskään ole mahdotonta. Valokuitujen määrä vaihtelee eri sovellutuksissa. Yleisesti teränpitimessä tai kaavinterässä valokuituja on 1 - 15, edullisemmin 3 - 10 kappaletta. Kaavinterässä on edullisesti valokuituja enemmän kuin päälllyslevyssä, koska se on pitempi ja valokuidut kuluvat
15 kaavinterän myötä. Teränpitimessä riittää hyvin muutama valokuitu kuvan 2 mukaisesti.

Kuvassa 4d esitetään yksi sovellusmuoto kehittyneempien optisten kuitujen käytöstä. Tässä valokuitu 26 on yhdistetty sähköiseksi varattuun kiteeseen 27. Valokuitu lisäksi 26 sisältää rihmoja 26', jotka toimivat tunnistineliminä. Edullisesti pultruusioteknikalla valmistetun komposiittiterän 12 kärkeen asetettu valokuitu 26 on noin 18 - 20 mm etäisyydellä kulutusreunasta. Tunnetusti käytön aikana kaavinterä kuluu. Kulutuksen
25 saavuttaessa kuidun rihmaston 26' valokuidun 26 antama vaste muuttuu. Tällöin kide 27 lähetää signaalin. Vastaavasti tapahuu pintalaminaatin mahdollisesti irrotessa tai kaavinterän muuten rikkoutuessa. Kuvassa 4d hälytysrajaa on kuvattu katkoviivalla.

30

Kiteen 27 lähetämä signaali välitetään esimerkiksi tietokoneen seurantaohjelmaan edullisesti langattomilla tiedonsiirtovälineillä 28. Välityksessä voidaan käyttää esimerkiksi GSM-modeemia. Sähköinen kide voi toimia joko koko ajan aktiivisena tai
35 se voidaan aktivoida tiedonsiirtovälineillä ja siten tarkistaa kaavinterän kunto.

Kaavinterän kulumista voidaan kuvassa 1 esitetyn rakenteen lisäksi seurata toisenlaisilla kaavinyksikköön asennettuilla antureilla. Kuvan 2 esimerkkisovellukseissa on sekä teräpitimeen 11 että teräkannattimeen 10 asennettu induktiiviset anturit 18.

5 Myös muunlaisia etäisyyttä, siirtymää tai kiertokulmaa mittavia antureita voidaan käyttää. Anturit 18 on kalibroitu tiettylle etäisyydelle. Katkoviivoitetut viuhkat 19 kuvaavat antureiden 18 havaitsemis suuntaa esimerkiksi, kun anturit ovat teräpitimen takaosassa. Kaavinterän 12 alati kuluessa teräpitimen 11 ja teräkannattimen 10 välimatka koko ajan kasvaa. Etäisyyden ylittäessä asetetun raja-arvon anturi antaa signaalins. Näin ollen anturit 18 toimivat eräänlaistina rajakytkiminä, jotka ilmoittavat kaavinterän kuluneen lähelle loppuaan. Tämä helpottaa huoltoseisokkien suunnittelua ja estää vaurioiden syntymisen sen kaavinterän äkillisen kulumisen yhteydessä. Paikallisten erojen määrittämiseksi ja virheilmoitusten välittämiseksi antureita sijoitetaan kaavinyksikköön useita. Kaavinterän tyypillisesti kuluessa eniten keskeltä, asetetaan anturit myös edullisesti keskelle kaavinyksikköä. Anturit voivat olla myös teräpitimen etupuolella, joskin antureiden asennus on helpompaa kuvassa 2 esitetyllä tavalla. Edellä esitettyä mittaustapaa sovelletaan lähinnä vain letkukuormitteinissä nivelöidyissä teräpitimissä.

25 Useissa tapauksissa on todettu kaavinterän kulumisnopeudessa suuria vaihteluja, jotka voivat olla äkillisiäkin. Tällaiset muutokset johtuvat tavallisesti prosessin ajoparametreistä tai kemiallisessa tilassa tapahtuneista muutoksista. Anturit on edullista liittää järjestelmään, jolla niiden antamaa signaalia ja siten myös kaavinterän kulumisnopeutta voidaan seurata. Tällöin on mahdollista tunnistaa esimerkiksi tila, jossa kaavinterä kuluu nopeasti. Näin ensinnäkin voidaan ennakoida teränvaihto. Toiseksi jatkuvalla seurannalla voidaan selvittää, mikä tai mitkä tekijät aiheuttavat nopean kulumisen. Näin ollen 30 jatkuva kulumisen seuranta mahdollistaa prosessin optimoinnin siten, että kaavinterän kulumisnopeutta voidaan hallita. Kulun-

misnopeus vaikuttaa paitsi kaavinterän käyttöikään, mutta myös kaavintatulokseen. Tällöin selviää kuinka paljon kuitua tai hienoainetta kulkeutuu kaavinterän ali ja toisaalta miten puhtaana telan pinta säilyy ja miten paljon kaavariperäistä 5 ainetta telan pintaan tarttuu. Liian pieni kulumisnopeus ei riitä pitämään kaavinterän kärkeä terävänä. Toisaalta liian suuri kulumisnopeus johtaa kaavinterän lyhyen käyttöän ohella myös huonoon kaavintatulokseen. Siten on tärkeää pitää kulumisnopeus edullisella alueella. Antureiden 18 ohella voidaan myös 10 käyttää kaavinterässä valokuitu- tai metallilankarivejä kulumisnopeuden seurantaan. Tällöin kuitenkin rivejä on oltava riittävästi, jotta kulumisnopeus voidaan määrittää tyydyttäväällä tarkkuudella.

15 Kaavinterän kulumaan ja kaavintatulokseen vaikuttavat oleellisesti myös käytettävä teräkuorma, jolla kaavinterää painetaan kaavittavaa pintaa vasten. Näin ollen ajon aikaisen teräkuorman tietäminen myös paikallisesti kaavinterän eri kohdissa on kaavinyksikön toiminnan ja säättämisen kannalta merkittävää. 20 Tätä varten teränpitimen tai kaavinterän tai molempien pinnalla on yksi tai useampi anturi sovitettuna mittaamaan teräkuormaa. Lisäksi anturi on erityisesti paineherkkä. Kuvassa 3 on anturit 21 on sovitettu oleellisesti teräpitimeen 11 kuuluvan päällysllevyn 17 ja kaavinterän 12 väliin niiden kosketusalueelle koko 25 kaavinyksikön leveydelle. Tällöin teräkuorma voidaan määrittää koko kaavinyksikön leveydeltä. Antureiden rakennetta esitetään tarkemmin kuvien 4b ja 4c yhteydessä.

Kuvassa 4a esitetään kuvan 1 sovellus päältä katsottuna. Kaavinyksiköstä kuvataan vain kaavinterä 12, joka on tavanomaisesti kulunut eniten keskeltä. Kaavinterään 12 on valmistuksen yhteydessä asennettu valokuituja 16, joita kuvataan katkoviivoin. Keksinnön mukaan kaavinyksikköön kuuluu kaavinyksikön yhdessä päässä valokuituihin yhdistetyt valon lähetyslaitteet 35 20 ja toisessa päässä valon vastaanottolaitteet 20'. Kyseiset laitteet ovat sinällään tunnettuja ja ne on tässä periaatteell-

lisesti kiinnitetty suoraan kaavinterään 12. Vastaavaa rakenetta voidaan soveltaa myös päälyslevyn (top plate) kunnon seurantaan. Kuvissa ei ole esitetty muuta seurantaan liittyvää laitteistoa, koska se vaihtelee suuresti sovelluksesta riippuen. Oleellista kuitenkin on, että kaikilta antureilta saadaan ajon aikana yksiselitteistä tietoa, joka on helposti hyödynnetväissä olemassa olevilla elektronisilla laitteistoilla.

Esimerkin mukaisesti valokuituihin 16 kaavinterän 12 yhdestä 10 päästä johdettu valo havaitaan toisessa päässä esimerkiksi valoantureilla. Kaksi ylintä valokuitua 16 on kuitenkin kaavinterän 12 kulumisen takia poikki, jolloin ne eivät johda valoa. Lisäksi, koska loput valokuiduista johtavat edelleen, on kaavinterä suurella todennäköisyydellä hyvässä kunnossa. Laitteissa 15 voidaan käyttää eri aallonpituuksia, jolloin näkyvä valo ei vaikuta niiden toimintaan. Toisaalta näkyvä valo käytettäessä voidaan kaavinyksikön kunto havaita paljain silminkin. Lisäksi eri väreillä voidaan esittää kulumisen raja-arvo. Raja-arvon 20 ylityessä kaavinyksikkö on edelleen käytökunnossa, mutta huoltoseisokkia tulee jo suunnitella.

Kuvassa 4b esitetään kaavinterä 12 ja sen pintaan asennettu paineherkkä anturi 21. Keksinnön mukaan paineherkkä anturi on sinänsä tunnettu PVDF-kalvoanturi. Tällaisen kalvoanturin 25 hyödyntämistä on kuvattu myös FI-patentissa 86771. Kyseisiltä antureilta saadaan voimaan ja siten myös paineeseen verrannollinen analoginen jänniteviesti, jota voidaan käyttää helposti hyväksi. Myös antureiden kalibroiminen on helppoa. Lisäksi anturit soveltuват erittäin laajalle voima-alueelle. Anturit 30 voivat olla erillisiä kalvoantureita tai yhdeksi pitkäksi kalvoelementiksi koottuna, kuten kuvassa 4b. Tällöin antureiden kaapelointi on helpompaa. Kuvissa 4b ja 4c on esitetty vain yhden yksittäisen kalvoanturin 21 kaapelointi 22. Paineherkkänä anturina voidaan myös käyttää esimerkiksi pietsosähköperiaatteella toimivaa EMF-anturia.

Kalvoanturi voi olla myös päälyslevyssä, joskin kalvoanturin asentamisen kaavinterän pintaan on helpompaa. Erityisesti hyödynnettäessä vanhoja kaavinyksiköitä, on edullista käyttää kuvan 4c mukaista edellisen sovelluksen muunnosta. Tässä kalvoanturit 21 on sovitettu erilliselle levylle 23, joka asetetaan kaavinyksikköön esimerkiksi kuvan 5 mukaisesti. Levy sovitetaan teräpitimen ja kaavinterän välille niiden kosketusalueelle. Levy on helppo asentaa jo olemassa olevaan kaavinyksikköön, jolloin sovelluksen käyttöönotto on nopeaa. Samalla levyn 10 käytäminen ei ole riippuvainen kaavinterän valmistusmateriaalia-lista. Kalvoanturi voidaan myös asentaa jomman kumman tai kummankin kuormitusletkun alle. Tällöin kuitenkin voi ilmetää muun muassa teräpitimen niveliöinnin aiheuttamia häiriötekijöitä.

15

Yleisesti PVDF-kalvoantureita on sovitettu kaavinyksikön leveydelle 1 - 10, edullisemmin 2 - 6 kappaletta jokaista kaavinyksikön leveysmetriä kohden. Tällöin kaavinterän todellinen teräkuorma voidaan määrittää vyöhykkeittäin. Antureiden määrän 20 kasvattaminen tarkentaa luonnollisesti saatua leveyssuuntaista kuormitusprofiilin kuvaajaa, mutta lisää samalla kaapelointeja.

Kalvoantureiden sijasta voidaan käyttää myös perinteisiä jännitysvenymääntureita 24 ja 24'. Kyseiset anturit on edullisinta 25 sijoittaa joko päälyslevyn sen runkotuennasta vapaana olevalle ulkonevalle osalle 25 tai itse kaavinterään 12 lähelle päälyslevyn 17 kosketuskohtaa 25'. Anturit voidaan sijoittaa kaavinterän ylä- tai alapinnalle. Antureiden toimintasuunta asetetaan luonnollisesti konesuuntaan. Kuvassa 5 esitetään 30 eräitä antureiden sijoitusvaihtoehtoja. Jännitysvenymääntureita on edullisesti yhtä tiheästi kuin PVDF-kalvoantureita.

Keksinnön mukaisella kaavinyksiköllä saadaan monipuolista, mutta yksiselitteistä tietoa. Tämä on tärkeää erityisesti 35 paperikonekäytössä, missä on paljon erilaisia ja huomattavan leveitä kaavinyksiköitä. Tällaisten kaavinyksikköjen seuraami-

nen tunnetuilla tavoilla on lähes mahdotonta. Kaavinyksikössä käytettävät anturit eivät vaikuta kaavinyksikön toimintaan. Toisaalta tarvittavat anturit ovat edullisia ja ne ovat hyvin suojassa. Lisäksi niitä on helppo hyödyntää jo olemassa oleviin 5 kaavinyksiköihin.

PATENTTIVAATIMUKSET

1. Paperikoneen kaavinyksikkö, johon kuuluu teräkannatin (10) ja siihen sovitettu teräpidin (11), johon on järjestetty 5 kaavinterä (12) telan (13) tai vastaavan liikkuvan pinnan kaapimiseksi, tunnettua siitä, että teränpitimeen (11) ja/tai kaavinterään (12) kuuluu yksi tai useampi anturi (16, 16', 18, 21, 24, 24', 26) asennettuna rakenteen sisälle tai pinnalle, ja jotka anturit (16, 16', 18, 21, 24, 24', 26) on sovitettu 10 mittaaaman teränpitimen (11) ja/tai kaavinterän (12) kulumaa ja/tai jännitystä.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen kaavinyksikkö, tunnettua siitä, että teränpitimen (11) ja/tai kaavinterän (12) sisälle 15 on asennettu yksi tai useampi anturiksi sovitettu valokuitu (16, 16', 26).
3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen kaavinyksikkö, tunnettua siitä, että teränpitimen (11) ja/tai kaavinterän (12) pinnalla 20 on yksi tai useampi paineherkkä anturi (21) ja/tai venymäänturi (24, 24') sovitettuna mittaaaman teräkuormaan.
4. Patenttivaatimuksen 2 mukainen kaavinyksikkö, tunnettua siitä, että kaavinyksikköön kuuluu kaavinyksikön yhdessä päässä 25 valokuituihin (16, 16') yhdistetyt valon lähetyslaitteet (20) ja toisessa päässä valon vastaanottolaitteet (20').
5. Patenttivaatimuksen 2 tai 4 mukainen kaavinyksikkö, tunnettua siitä, että teränpitimeen (11) kuuluu päällyslevy 30 (17), johon on järjestetty yksi tai useampi valokuitu (16') oleellisesti kaavinyksikön leveyssuuntaisesti ulottuen päällyslevyn (17) päästää toiseen.
6. Patenttivaatimuksen 2 tai 4 mukainen kaavinyksikkö, 35 tunnettua siitä, että kaavinterän (12) sisälle asennetut kaavinterän (12) koko pituudelle ulottuvat valokuidut (16) on järjes-

tetty oleellisesti kaavinyksikön leveyssuuntaisesti 0,5 - 10 mm, edullisemmin 2 - 6 mm päähän toisistaan.

7. Patenttivaatimuksen 5 tai 6 mukainen kaavinyksikkö,
5 tunnettu siitä, että teränpitimessä (11) ja/tai kaavinterässä
(12) valokuituja (16, 16') on 1 - 15, edullisemmin 3 - 10
kappaletta.

8. Patenttivaatimuksen 3 mukainen kaavinyksikkö, tunnettu
10 siitä, että anturit (21) on sovitettu oleellisesti teräpitimeen
(11) kuuluvan päälylyslevyn (17) ja kaavinterän (12) väliin
niiden kosketusalueelle koko kaavinyksikön leveydelle.

9. Patenttivaatimuksen 3 tai 8 mukainen kaavinyksikkö,
15 tunnettu siitä, että paineherkkä anturi (21) on sinäsä tunnettu
PVDF-kalvoanturi tai pietsosähköperiaatteella toimiva EMF-
anturi.

10. Patenttivaatimuksen 9 mukainen kaavinyksikkö, tunnettu
20 siitä, että PVDF-kalvoantureita on sovitettu kaavinyksikön
leveydelle 1 - 10, edullisemmin 2 - 6 kappaletta jokaista
kaavinyksikön leveysmetriä kohden.

11. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen kaavinyksikkö,
25 tunnettu siitä, että valokuituun (26) kuuluu tunnistineliminä
toimivia rihmoja (26') ja se on yhdistetty sähköiseen kiteeseen
(27), joka on sovitettu antamaan signaali valokuidun vasteen
muuttuessa.

30 12. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 10 mukainen kaavinyksikkö, tunnettu siitä, että teränpitimen (11) ja/tai kaavinterän (12) kuluman ja/tai jännityksen mittaaminen on sovitettu
hetkelliseksi ja/tai jatkuvaksi antureiden (16, 16', 18, 21,
24, 24', 26) ollessa yhdistettyinä valittuun seurantajärjestel-
35 mään.

(57) TIIVISTELMÄ

Keksintö koskee paperikoneen kaavinyksikköä, johon kuuluu teräkannatin (10) ja siihen sovitettu teräpidin (11). Teräpitimeen (11) on järjestetty kaavinterä (12) telan (13) tai vastaavan liikkuvan pinnan kaapimiseksi. Teränpitimeen (11) ja/tai kaavinterään (12) kuuluu yksi tai useampi anturi (16, 16', 18, 21, 24, 24', 26) asennettuna rakenteen sisälle tai pinnalle. Anturit (16, 16', 18, 21, 24, 24', 26) on sovitettu mittamaan teränpitimen (11) ja/tai kaavinterän (12) kulumaa ja/tai jännitystä.